

Tuan Dinh  
306-5856  
CP4 4#01

PAT-NO: JP02000034457A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000034457 A

*translation*

TITLE: HIGH-PRESSURE RESISTANT THIXOTROPIC  
EPOXY RESIN ADHESIVE COMPOSITION

PUBN-DATE: February 2, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOTANI, HIROSHI	N/A
TAKEDA, TOSHIMITSU	N/A
ADACHI, NAOYA	N/A
OKUDAIRA, HIROYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YOKOHAMA RUBBER CO LTD:THE	N/A

APPL-NO: JP10204030

APPL-DATE: July 17, 1998

INT-CL (IPC): C09J163/00, C09J011/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a high-pressure resistant thixotropic epoxy resin adhesive composition capable of retaining a sufficient adhesion thickness under high bearing pressure while having thixotropy.

SOLUTION: A high-pressure resistant thixotropic epoxy resin adhesive comprises (1) 100 pts.wt. epoxy resin having at least two epoxy groups in the molecule; (2) an epoxy resin curing agent; (3) 10-200 pts.wt. inorganic filler

having an average particle diameter of 20-800

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-34457

(P2000-34457A)

(43) 公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

C 0 9 J 163/00

11/04

識別記号

F I

C 0 9 J 163/00

11/04

テマコード(参考)

4 J 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-204030

(22) 出願日

平成10年7月17日(1998.7.17)

(71) 出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者 小谷 洋

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株

式会社平塚製造所内

(72) 発明者 武田 敏充

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株

式会社平塚製造所内

(74) 代理人 100080159

弁理士 渡辺 望穂 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物

(57) 【要約】

【課題】 揺変性を持ちながら、高面圧下で十分な接着厚みを保持できる耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物の提供。

【解決手段】 (1) 分子内に少なくとも2個のエポキシ基を有するエポキシ樹脂100重量部に対し、(2) エポキシ樹脂用硬化剤と、(3) 平均粒径が20~800  $\mu$ mの無機充填剤10~200重量部と、(4) 脂肪酸あるいは脂肪酸エステルで表面処理された炭酸カルシウム10~200重量部とを含有する耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】(1)分子内に少なくとも2個のエポキシ基を有するエポキシ樹脂100重量部に対し、

(2)エポキシ樹脂用硬化剤と、

(3)平均粒径が20～800 $\mu$ mの無機充填剤10～200重量部と、

(4)脂肪酸あるいは脂肪酸エステルで表面処理された炭酸カルシウム10～200重量部とを含有する耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物に関する。詳しくは、高面圧下でも接着に必要な接着剤厚みを保持することができ、かつ、揺変性にも優れ、接着施工時、高い面圧をかけるプレキャストコンクリートの接着等に好適な耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近、工場で製造したプレキャストコンクリートを現場に搬入し、プレキャストコンクリート間に接着剤を塗布し接着しP.C鋼棒あるいはピアノ線を用いて圧縮してポストテンションを与え作製するプレストレストコンクリートを用いる工法が盛んである。接着剤としては、2液型エポキシ樹脂接着剤が主流である。この工法では、施工時、プレキャストコンクリートを非常に高い面圧、例えば、20～200kgf/cm<sup>2</sup>の面圧で圧縮する。このため、これまでの接着剤では、圧力をかけると同時にプレキャストコンクリートの接着面間から接着剤が押し出され、接着面に接着剤が残りにくく、十分な接着厚みを維持することが困難であるという問題があった。また、この工法では、接着剤は垂直面に塗布されることが多く、接着剤塗布後、接着厚みを維持するために揺変性が必要である。しかし、エポキシ樹脂に揺変性付与剤を配合して揺変性を高くすると、圧力をかけた場合、接着剤が接着面から脇に逃げやすくなり、これまでのエポキシ樹脂接着剤では、揺変性を示しつつ、高面圧下で十分な接着厚みを維持することは困難であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、揺変性を持ちながら、高面圧下で十分な接着厚みを保持できる耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、

(1)分子内に少なくとも2個のエポキシ基を有するエポキシ樹脂100重量部に対し、(2)エポキシ樹脂用硬化剤と、(3)平均粒径が20～800 $\mu$ mの無機充填剤10～200重量部と、(4)脂肪酸あるいは脂肪酸エステルで表面処理された炭酸カルシウム10～20

0重量部とを含有する耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物を提供する。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明の耐高圧力揺変性エポキシ樹脂接着剤組成物(以下、本発明の接着剤組成物と記す)は、従来、両立が困難であった高面圧下での接着厚みの維持と、揺変性とを併せ持つことを可能とした1液あるいは2液型のエポキシ樹脂接着剤組成物である。

10 【0006】本発明で用いられるエポキシ樹脂は、分子内に少なくとも2個のエポキシ基を有するポリエポキシ化合物であれば、特に制限はない。例えばビスフェノールAのグリシジルエーテル型エポキシ樹脂及びその誘導体、グリセリンのグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、ポリアルキレンオキサイドのグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、フェノールノボラックのグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、ダイマー酸のグリシジルエステル型エポキシ樹脂、ビスフェノールFのグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、あるいは、東レチオコール社製のフレップ10等に代表されるエポキシ樹脂主鎖に硫黄原子を有するエポキシ樹脂等が挙げられる。これらのうちビスフェノールAのグリシジルエーテル型エポキシ樹脂は、汎用のエポキシ樹脂として好適に用いられる。また、骨格に硫黄原子を有するエポキシ樹脂は、得られる本発明の組成物が湿潤面への接着性に優れる。

【0007】本発明に用いられるエポキシ樹脂用硬化剤は、エポキシ樹脂を硬化することのできる硬化剤であれば、特に制限されず、エポキシ樹脂接着剤の硬化剤として常用されるものを使用することができる。この硬化剤としては、本発明の接着剤組成物を2液型とする場合は、アミン系硬化剤、酸または酸無水物系硬化剤、塩基性活性水素化合物、イミダゾール類、ポリメルカプタン系硬化剤、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、イソシアネート系硬化剤等が、また、1液型とする場合は種々の潜在性硬化剤、紫外線硬化剤等が挙げられる。

【0008】アミン系硬化剤の具体例として、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン等の脂肪族ポリアミン；イソホロンジアミン、1,3-ビスアミノメチルシクロヘキサン等の脂環族ポリアミン；ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン等の芳香族ポリアミン；メタキシリレンジアミン等の芳香環を含む脂肪族ポリアミン；等が挙げられる。また、アミンアダクト(ポリアミンエポキシ樹脂アダクト)、ポリアミン-エチレンオキシドアダクト、脂肪族ポリアミンとケトンとの反応物であるケチミン；直鎖状ジアミン、テトラメチルグアニジン、トリエタノールアミン、ピペリジン、ピリジン、ベンジルジメチルアミン等の第二アミン類または第三アミン類など、あるいはダイマー酸とジエチレントリアミン、トリエチレンテ

トラミン等のポリアミンとを反応させてなる液体ポリアミドなどが挙げられる。

【0009】酸または酸無水物系硬化剤の具体例として、アジピン酸、アゼライン酸、デカンジカルボン酸等のポリカルボン酸；無水フタル酸、無水トリメリット酸、エチレングリコールビス（アンヒドロトリメリテート）、グリセロールトリス（アンドロトリメリテート）、無水ピロメリット酸、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物等の芳香族酸無水物；無水マレイン酸、無水コハク酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸等の環状脂肪族酸無水物；ポリアジピン酸無水物、ポリアゼライン酸無水物、ポリセバシン酸無水物、ドデセニル無水コハク酸、ポリ（エチルオクタデカン二酸）無水物等の脂肪族酸無水物；クロレンド酸無水物、テトラブロム無水フタル酸、無水ヘット酸等のハロゲン化酸無水物などが挙げられる。

【0010】塩基性活性水素化合物の具体例としては、ジシアンジアミド、有機酸ジヒドラジドなどが挙げられる。イミダゾール類の具体例としては、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール等が挙げられる。ポリメルカプタン系硬化剤の具体例としては、ペンタエリスリトールテトラチオグリコレート、ジペンタエリスリトールヘキサチオグリコレート等のチオグリコール酸のエステル、末端にメルカプト基を有するポリスルフィドゴム等のメルカプト基を含む化合物などが挙げられる。イソシアネート系硬化剤の具体例としては、トルエンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート等のイソシアネート化合物、イソシアネート基を、フェノール、アルコール、カプロラクタム等と反応させてマスクしてなるブロックイソシアネート化合物などが挙げられる。

【0011】また、本発明の接着剤組成物を1液型の組成物とする場合は、硬化剤として潜在性硬化剤を用いることができ、潜在性硬化剤としては、脂肪族ポリアミンとケトンとの反応物であるケチミン；n-ヘキシルアミン、モノエチルアミン、ベンジルアミン、ジエチルアミン、ヒペリジン、トリエチルアミン、アニリン等のアミンと、三フッ化ホウ素との化合物である三フッ化ホウ素-アミン錯体；ジシアンジアミド、またはo-トリルビグアニド、 $\alpha$ -2, 5-ジメチルビグアニド、 $\alpha$ ,  $\omega$ -ジフェニルビグアニド、5-ヒドロキシナフチル-1-ビグアニド等のジシアンジアミドの誘導体；コハク酸ヒドラジド、アジピン酸ヒドラジド、イソフタル酸ヒドラジド、p-オキシ安息香酸ヒドラジド、サリチル酸ヒドラジド、フェニルアミノプロピオン酸ヒドラジド等の酸ヒドラジド；ジアミノマレオニトリルまたはその誘導体；ジアリルメラミン等のメラミンの誘導体；カルボン酸エステルとジメチルヒドラジンとエポキシ化合物によ

り合成されるアミンイミド類；エチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ヒペリジン等のジアミンとセバチン酸等の脂肪族ジカルボン酸との塩、2, 4, 4'-トリメチル-2, 4, 7-トリヒドロキシフラバン等のポリアミンと、N, N'-ジメチル1, 3-アプロバンジアミン等のポリヒドロキシフェノールとの塩、ポリアミンのフェニルホスホン酸塩、ポリアミンのフェニルリン酸塩；スルホン酸と第一アルコールとのエステル化合物、リン酸のモノエステルもしくはジエステルまたはその混合物、スルホン酸とエポキシ化合物との付加反応によるエステル化合物などが挙げられる。また、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族スルホニウム塩等の紫外線硬化剤なども挙げられる。

【0012】本発明の組成物を硬化させるために用いられる硬化剤の配合量は、エポキシ樹脂中のエポキシ基に対して、当量比0.1~1.5の割合となる量が好ましく、0.8~1.2となる量がより好ましい。硬化剤が、エポキシ基に対して当量比0.1未満では接着剤組成物が硬化せず、また、当量比1.5を超えると、得られる硬化物が脆いものになってしまう。

【0013】本発明に用いる無機充填剤としては、各種のものを使用することができ、例えば、ヒュームドシリカ、焼成シリカ、沈降シリカ、粉碎シリカ、溶融シリカ；酸化鉄、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化バリウム、酸化マグネシウム；炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛；ろう石クレー、カオリンクレー、焼成クレー；カーボンブラック等が挙げられ、これらの無機充填剤で、均質に球形であるものを以外を用いる。好ましくは、形状が不定形のものを少なくとも1成分として配合する。均質に球形状の充填剤は、高面圧下で十分な接着厚みが保持できないので好ましくない。しかし、球形状のものを不定形のもの、または、扁平状のものと併用してもよい。これらの無機充填剤は1種単独でも2種を併用してもよい。本発明に用いる無機充填剤は、平均粒径が20~800 $\mu$ mのものを用い、50~500 $\mu$ mであれば好ましい。平均粒径が20 $\mu$ m未満では、得られる接着剤組成物を塗布し面圧をかけて接着接合する際に十分な接着厚みを保持することができない。800 $\mu$ m超では、接着剤組成物の硬化物が脆くなる。平均粒径は、空気透過法から求めた比表面積から算出する。無機充填剤の配合量は、上述のエポキシ樹脂100重量部に対し、10~200重量部、好ましくは50~150重量部である。10重量部未満では、十分な接着厚みを保持できず、200重量部超であると、得られる接着剤組成物の硬化物の強度等の機械的特性が良好ではなくなり、また、後述する脂肪酸あるいは脂肪酸エステルで表面処理された炭酸カルシウムにより接着剤組成物に付与される揺変性の発現を妨げる。

【0014】本発明に用いる脂肪酸あるいは脂肪酸エステルで表面処理された炭酸カルシウムは、本発明の接着

剤組成物に揺変性を付与するために配合される。エポキシ樹脂接着剤を用いて接着作業をする場合、垂直面に塗布して接着することも多く、この場合、塗布後、接着接合するまで、十分な塗布厚みを保たせる必要がある。そのため、本発明では脂肪酸あるいは脂肪酸エステルで表面処理された炭酸カルシウムを配合して接着剤組成物に揺変性を付与する。脂肪酸としては、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキシン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、モンタン酸、メリシン酸などの直鎖飽和脂肪酸；セトレイン酸、ソルビン酸などの不飽和脂肪酸；安息香酸、フェニル酢酸などの芳香族カルボン酸等が挙げられる。中でも、パルミチン酸やステアリン酸が表面処理の熱安定性や揺変性の点で好ましい。脂肪酸エステルとしては、炭素数8以上の高級脂肪酸のエステルが好ましく、例えばステアリン酸ステアリル、ステアリン酸ラウリル、パルミチン酸ステアリル、パルミチン酸ラウリル、トリステアリン酸グリセライド、トリパルミチン酸グリセライド等が挙げられる。中でも、トリパルミチン酸グリセライドが表面処理の熱安定性や揺変性の点で好ましい。

【0015】炭酸カルシウムを上記脂肪酸あるいは脂肪酸エステルで表面処理する方法として、例えば、脂肪酸あるいは脂肪酸エステルを炭酸カルシウムに添加し、混練、噴霧または浸漬することにより炭酸カルシウムの表面に脂肪酸、樹脂酸または脂肪酸エステルを吸着させる方法が挙げられる。脂肪酸あるいは脂肪酸エステルの表面処理量は、炭酸カルシウムに対して、通常1.0～10重量%である。脂肪酸あるいは脂肪酸エステルで表面処理された炭酸カルシウムの配合量は、上述のエポキシ樹脂100重量部に対して10～200重量部であるが、好ましくは、50～150重量部である。10重量部未満では、適切な揺変性、作業性が得られなく、また、200重量部超では、比重が高くなり、粘度が高くなりすぎるので好ましくない。

【0016】本発明の接着剤組成物には、本発明の目的を損なわない範囲で、上記の必須成分に加えて、さらに可塑剤、顔料、染料、酸化防止剤、酸化防止剤、難燃剤、接着付与剤、分散剤、溶剤等を配合してもよい。

【0017】本発明に用いることができる可塑剤としては、ジオクチルフタレート(DOP)、ジブチルフタレート(DBP)；アジピン酸ジオクチル、コハク酸イソデシル；ジエチレングリコールジベンゾエート、ペンタエリスリトールエステル；オレイン酸ブチル、アセチルリシノール酸メチル；リン酸トリクレジル、リン酸トリオクチル；アジピン酸プロピレングリコールポリエステル、アジピン酸ブチレングリコールポリエステル等が用いられる。これらの可塑剤は、単独でも、2種以上を混合して使用してもよい。

【0018】本発明に用いることができる顔料には、無機顔料と有機顔料とがあり、無機顔料としては、二酸化

チタン、酸化亜鉛、群青、ベンガラ、リトボン、鉛、カドミウム、鉄、コバルト、アルミニウム、塩酸塩、硫酸塩等を挙げることができる。本発明に用いることが出来る有機顔料としては、アゾ顔料、銅フタロシアニン顔料等が挙げられる。

【0019】本発明に用いることが出来る老化防止剤としては、ヒンダードフェノール系等の化合物が挙げられる。本発明に用いることが出来る酸化防止剤としては、ブチルヒドロキシトルエン(BHT)、ブチルヒドロキシアニソール(BHA)、等を挙げることができる。本発明に用いることが出来る難燃剤としては、クロロアルキルホスフェート、ジメチル・メチルホスホネート、臭素・リン化合物、アンモニウムポリホスフェート、ネオペンチルプロマイド・ポリエーテル、臭素化ポリエーテル等が挙げられる。本発明に用いることが出来る接着付与剤としては、テルペン樹脂、フェノール樹脂、テルペンフェノール樹脂、ロジン樹脂、キシレン樹脂等が挙げられる。

【0020】本発明の接着剤組成物は、エポキシ樹脂およびその他の添加剤を主剤側とし、主に硬化剤とその他の添加剤を硬化剤側とした2液型の接着剤組成物とすることができる。また、潜在性硬化剤を用いて湿気硬化型の1液型の接着剤組成物として使用することもできる。本発明の接着剤組成物の製造方法は、特に限定されないが、好ましくは上述の各成分を減圧下に混合ミキサー等の攪拌装置を用いて十分混練し、均一に分散させて組成物とするのがよい。2液型であれば、主剤と硬化剤を別の容器に保存し、使用時に混合して使用すればよい。

【0021】エポキシ樹脂接着剤には、上述のように垂直面に塗布する場合にも塗布厚を確保できるよう揺変性付与剤が配合される。しかし、揺変性の高いエポキシ樹脂接着剤は、高圧力下では、流れやすく接着厚みを保持しにくい。一方、エポキシ樹脂接着剤に充填剤を配合すると、エポキシ樹脂に揺変性をもたらす分子間力が妨げられる傾向にあるため、一般には、揺変性の高いエポキシ樹脂接着剤とする場合は、充填剤を積極的に配合することはしない。本発明では、積極的に、上述の特定範囲の平均粒径を持つ無機充填剤を配合する。本発明の接着剤組成物は、上記構成をとることにより、揺変性をもつため塗布後もだれることなく、接着面に高面圧をかけても、接着剤組成物に配合される不定形無機充填剤により接着面間に適当な空隙を保つことができるため、無機充填剤の間に接着剤組成物を保持でき、接着面に十分な接着厚みを保持することができる。プレキャストコンクリート等を用いた用途、例えば、カルバートボックス等のプレキャストコンクリートを用いて、高架橋の道路面や、共同溝、側溝等を作る場合、十分な接着強度を得るために、接着厚みとしては少なくとも50μmの厚みが好ましいが、本発明の接着剤組成物では、特定範囲の平均粒径を持つ無機充填剤を配合することで、この接着厚

みを十分に確保できる。また、本発明の接着剤組成物は、接着面に十分に保持され硬化するので、プレキャストコンクリート間をシールし、プレキャストコンクリート間の止水、防水の効果が高い。

【0022】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。

\* (実施例1～5、比較例1～4) 表1に示す配合で化合物を配合し接着剤組成物を得た。得られた接着剤組成物について、揺変性、接着強度、接着剤厚みを測定し評価した。

【0023】

【表1】

表 1

	実 施 例					比 較 例			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
エポキシ樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100	100
硬化剤	24	24	24	24	24	24	24	24	24
無機充填剤 A	70	70	50	70	70	70	70	70	
無機充填剤 B	30	70	150						70
無機充填剤 C				70					
無機充填剤 D					70				
無機充填剤 E						30			
無機充填剤 F							150		
無機充填剤 G								70	70
ダレ最小厚さ (mm)	1.0	0.8	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9	0.8	0.1
4点曲げ試験									
圧縮力(500gf/cm <sup>2</sup> )[N/mm <sup>2</sup> ]	7.9	8.5	8.8	7.8	7.9	7.1	9.5	7.6	7.8
圧縮力(200kgf/cm <sup>2</sup> )[N/mm <sup>2</sup> ]	6.5	7.9	8.6	7.4	6.5	1.5	2.0	1.5	6.5
接着剤厚み (μm)	50	80	100	50	50	0	10	0	20

表中、化合物の単位は重量部である。

【0024】<表中の各成分>

エポキシ樹脂：YD-128、東都化成社製

硬化剤：エビキュア-H3、油化シェル社製

無機充填剤A：表面処理沈降性炭酸カルシウム、平均粒径1μm以下

カルファイン200、丸尾カルシウム社製

無機充填剤B：重質炭酸カルシウム、平均粒径250μm

T重炭、丸尾カルシウム社製

無機充填剤C：重質炭酸カルシウム、平均粒径20μm

R重炭、丸尾カルシウム社製

無機充填剤D：重質炭酸カルシウム、平均粒径70μm

KCN100、丸尾カルシウム社製

無機充填剤E：ガラスビーズ、粒径150μm

無機充填剤F：重質炭酸カルシウム、平均粒径6.3μm

スーパーS、丸尾カルシウム社製

無機充填剤G：重質炭酸カルシウム、平均粒径2.2μm

スーパー1500、丸尾カルシウム社製

【0025】<ダレ最小厚さ(揺変性)>予め剥離剤を塗布した150×150mmの平滑なプラスチック板(アクリル板)の上面全体に、実施例、比較例で得られた接着剤組成物を厚さ1mmになるよう塗布し、直ちに塗布面を鉛直にし、常態で接着剤が硬化するまで静置す※50

※。硬化後、JIS B 7502に規定されるマイクロメーターにて接着剤厚さが最小の部分の厚さを測定する。

<4点曲げ試験(接着強度)>40×40×80mmサイズのモルタル(水セメント比：65%、砂セメント質量比：2、砂：ISO砂配合)片を用いる。上記モルタル片2片の長手方向の端面を接着面とし、実施例、比較例で得られた接着剤組成物を用いて接着し、500gf/cm<sup>2</sup>、200kgf/cm<sup>2</sup>の圧縮力で圧縮治具を用いて瞬間的に圧縮する。はみ出た接着剤をヘラでかきとり、20℃×55%RHで1週間養生する。得られたモルタル片接合物を試験片として、JIS A 6024に記載の方法に準拠して、2mm/minの割合で載荷して、4点曲げ試験を行い、最大荷重を求め、接着強度を算出する。接着強度は、次式により算出する。

$$F=120P/bh^2$$

$$F: \text{接着強度} [N/mm^2]$$

$$P: \text{最大荷重} [N]$$

$$b: \text{試験片の幅} (=40 [mm])$$

$$h: \text{試験片の高さ} (=40 [mm])$$

圧縮力が200kgf/cm<sup>2</sup>の場合は、接着強度が6[N/mm<sup>2</sup>]以上であるとよい。

<接着剤厚さ>200kgf/cm<sup>2</sup>の圧縮力でおしつけて得られた試験片を、4点曲げ試験で試験後、破断した試験片の接着断面を切断し、顕微鏡で観察し測定す

る。200kgf/cm<sup>2</sup>の圧縮力では、接着剤厚さが50μm以上であるとよい。

【0026】

【発明の効果】本発明の接着剤組成物は、揺変性を持ちながら、高面圧をかけても接着面から逃げずに接着に必要な接着厚みを保持できる。その結果、面圧をかけて接

着接合する場合でも、接着性能を維持できる。従って、本発明の接着剤組成物は、高面圧をかけて接着する工法、例えば、カルバートボックス等のプレキャストコンクリートを接着接合し、PC鋼棒やピアノ線等で圧縮する工法等に好適に用いることができる。

---

フロントページの続き

(72)発明者 足立 直也  
神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株  
式会社平塚製造所内  
(72)発明者 奥平 浩之  
神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株  
式会社平塚製造所内

Fターム(参考) 4J040 EC021 EC061 EC071 EC091  
EC171 HA026 HA136 HA196  
HA296 HA306 HB26 HB28  
HB29 HC01 HC03 HC04 HC05  
HC06 HC09 HC15 HC16 HC22  
HD03 HD39 JA05 KA16 KA30  
LA06 MA06 MB09 NA12



*Searching by Document Number*

\*\* Result [Patent] \*\* Format(P803) 11.Nov.2003

1/

1

Application no/date: 1998-204030[1998/07/17]  
 Date of request for examination: [ ]  
 Public disclosure no/date: 2000- 34457[2000/02/02] ~~Patent~~  
 Examined publication no/date (old law): [ ]  
 Registration no/date: [ ]  
 Examined publication date (present law): [ ]  
 PCT application no  
 PCT publication no/date [ ]  
 Applicant: YOKOHAMA RUBBER CO LTD:THE  
 Inventor: KOTANI HIROSHI, TAKEDA TOSHIMITSU, ADACHI NAOYA, OKUDAIRA HIRO  
 IPC: C09J163/00 C09J 11/04  
 FI: C09J 11/04 C09J163/00  
 F-term: 4J040EC021, EC061, EC071, EC091, EC171, HA026, HA136, HA196, HA296, HA  
 HB26, HB28, HB29, HC01, HC03, HC04, HC05, HC06, HC09, HC15, HC16, HC22, HD03, HD39  
 KA16, KA30, LA06, MA06, MB09, NA12  
 Expanded classification: 147  
 Fixed keyword: R047, R074, R124  
 Citation:  
 Title of invention: HIGH-PRESSURE RESISTANT THIXOTROPIC EPOXY RESIN A  
 Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a high-pressure resistant thixo  
 epoxy resin adhesive composition capable of retaining a suffic  
 adhesion thickness under high bearing pressure while having th

SOLUTION: A high-pressure resistant thixotropic epoxy resin adh  
 comprises (1) 100 pts.wt. epoxy resin having at least two epox  
 in the molecule; (2) an epoxy resin curing agent; (3) 10-200 p  
 inorganic filler having an average particle diameter of 20-800  
 and (4) 10-200 pts.wt. fatty acid- or fatty acid ester-surface  
 calcium carbonate.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

Priority country/date/number: ( ) [ ] ( )

Classification of examiners decision/date: ( ) [ ]

Final examinational transaction/date: ( ) [ ]

Examination intermediate record:

(A63 1998/ 7/17, PATENT APPLICATION UTILITY MODEL REGISTRATION APPL  
 (A961 1998/ 7/24, CORRECTION DATA BY EX OFFICIO (FORMALITY), :

\*\*\* Trial no/date [ ] Kind of trial [ ] \*\*\*

Demandant: -

Defendant: -

Opponent: -

Classification of trial decision of opposition/date: ( ) [ ]

Final disposition of trial or appeal/date: ( ) [ ]

Trial and opposition intermediate record:

Amount of annuities payment:            year  
Lapse date of right: [                 ]  
Proprietor:           -

## Other Drawings...

(57)

[ABSTRACT]

[PROBLEM TO BE SOLVED]

While owning thixotropy, it is an offer of the high pressure thixotropy epoxy resin adhesive composition which can hold enough adhesion thickness under high face pressure resistance.

[SOLUTION]

(1) Hardener (3) and average particle diameter 20-800 in molecular for 100 epoxy resin part by weight having at least two epoxy function (2) for epoxy resin are high pressure thixotropy epoxy resin adhesive composition containing 10-200 calcium carbonate part by weight done surface finishing in 10-200 inorganic filler part by weight (4) and aliphatic acid of mu m or fatty acid ester resistance.

[WHAT IS CLAIMED IS:]

[Claim 1]

(1) Hardener (3) and average particle diameter 20-800 in molecular for 100 epoxy resin part by weight having at least two epoxy function (2) for epoxy resin are high pressure thixotropy epoxy resin adhesive composition containing 10-200 calcium carbonate part by weight done surface finishing in 10-200 inorganic filler part by weight (4) and aliphatic acid of mu m or fatty acid ester resistance.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION]

The present invention relates to high pressure thixotropy epoxy resin adhesive composition resistance. More particularly, the present invention relates to the high pressure thixotropy epoxy resin adhesive composition which is optimum in adhesion of precast concrete to hang high face pressure in adhesion application adhesive thickness to be necessary for adhesion can be held under high face pressure and and it is superior in thixotropy resistance.

[0002]

[PRIOR ART]

Recently, Precast concrete produced in factory is carried in to the spot, a method of construction to use pre-stressed concrete it applies, and adhesive is bonded between precast concrete, and PC steel bar or piano wire is used, and it oshiteishi, and post-tension is given, and to make is prosperous. For adhesive, 2 liquid type epoxy resin adhesive is main flow. For example, in this method of construction, very loud face pressure oshiteisuru precast concrete in 20-200kg f/cm<sup>2</sup> no face pressure in application. Because of this, At the same time, in conventional adhesive, to pressure, adhesive is pushed out of adhesion interface of precast concrete, adhesive is hard to stay in adhesion face, there was issue that it was distress to hold enough adhesion thickness. In addition, It is often that adhesive

is lubricated in this method of construction by perpendicular, and, after adhesive swabbing, thixotropy is requirement to be able to hold adhesion thickness. However, When when a thixotropy grant agent was combined with epoxy resin, and thixotropy was lifted, it put pressure, adhesive is easy to come to escape from adhesion face aside, while, in epoxy resin adhesive to this, showing thixotropy, it was distress to hold adhesion thickness to be enough under face pressure high.

[0003]

#### [PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

It is an object of the present invention to provide the high pressure thixotropy epoxy resin adhesive composition which can hold enough adhesion thickness under high face pressure while owning thixotropy resistance.

[0004]

#### [MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]

In other words, (1)The present invention provides high pressure thixotropy epoxy resin adhesive composition containing 10-200 calcium carbonate part by weight which hardener (3) and average particle diameter 20-800 for epoxide resin are 10-200 inorganic filler part by weight (4) and aliphatic acid of mu m or fatty acid ester, and is done surface finishing for 100 epoxy resin part by weight having at least two epoxy function (2) in molecular resistance.

[0005]

#### [MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION]

As follows, The present invention is explained in detail. High pressure thixotropy epoxy resin adhesive composition of the present invention resistance (it is written down with adhesive composition of the present invention as follows) is epoxy resin adhesive composition of one fluid which enabled that maintenance and thixotropy of adhesion thickness under face pressure are had both high that coexistence was difficult conventionally or two fluid pattern.

[0006]

If epoxy resin used with the present invention is poly epoxy compounds having at least two epoxy function in molecular, there is not limit particularly. By way of example only, Epoxide resin having sulfur atom is given in epoxide resin main chain represented to glycidyl ether type epoxy resin of bisphenol A and the tenth class Flep made in the derivative, glycidyl ether pattern epoxide resin of glycerin, glycidyl ether pattern epoxide resin of polyalkylene oxide, glycidyl ether pattern epoxide resin of phenol Novolak, glycidyl ester pattern epoxide resin of dimer acid, glycidyl ether pattern epoxide resin of bisphenol F or Toray thiokol company. Among these, Glycidyl ether type epoxy resin of bisphenol A is used as general-purpose epoxy resin by optimum. In addition, Composition of the present invention that epoxy resin having sulfur atom is provided in bone is superior in adhesive property to wet face.

[0007]

If hardener for epoxy resin used for the present invention is the hardener which can stiffen epoxy resin, is not limited particularly, a thing used regularly as hardener of epoxy resin adhesive can be employed. When adhesive composition 2 of the present invention is done with aqua type for this hardener, various kinds of latency hardener, ultra-violet ray hardener are given when it is done with amine system hardener, acid or acid anhydride system hardener, basicity active hydrogen chemical agent, imidazoles, poly mercaptan system hardener, phenol resin, urea resin, melamine resin, isocyanate system hardener and one fluid pattern.

[0008]

As an operative example of amine system hardener, it is aliphatic polyamine such as diaminoethane, diethylenetriamine, triethylenetetramine; Alicyclic polyamine such as isophorone diamine, 1,3-bis(isocyanatomethyl) cyclohexane; Aromatic polyamine such as diaminodiphenyl methane, *4,4'-diaminodiphenylmethane*; Aliphatic polyamine including aromatic ring of meta xylylene diamine; *1,3-bis(isocyanatomethyl)benzene* is given. In addition, The ketimine which is reactant with amine adduct (polyamine epoxy resin adduct), polyamine - Oxirane adduct, aliphatic polyamine and ketone; The liquid polyamide that secondary amine or tertiary amine or polyamine such as dimer acid and diethylenetriamine, triethylenetetramine such as linear diamine, tetramethylguanidine, triethanolamine, piperidine, pyridine, benzil dimethylamine is reacted, and it is given.

[0009]

As acid or an operative example of acid anhydride system hardener, it is polycarboxylic acid such as adipic acid, azelaic acid, decane dicarboxylic acid; Aromatic acid anhydride such as phthalic anhydride, trimellitic anhydride, ethylene glycol bis (anhydrotetracarboxylic acid), glycerol tris (anhydrotetracarboxylic acid), bone-dry pyromellitic acid, 3,3', 4,4' - benzophenone tetracarboxylic acid anhydride; Ringed aliphatic acid anhydride such as maleic anhydride, succinic anhydride, tetrahydrophthalic anhydride, carbonyl tetrahydrophthalic anhydride; Aliphatic acid anhydride such as polyadipic acid anhydride, polyazelaic acid anhydride, polysebacic acid anhydride, dodecyl succinic anhydride, poly (ethyl octadecane diacid) anhydride; Halogenation acid anhydride such as chloroanhydride, tetrabromo phthalic anhydride, bone-dry *hexoic acid* is given.

[0010]

Dicyandiamide, organic acid dihydrazide are nominated for an operative example of basicity active hydrogen compound. 2-methylimidazole, 2-ethyl-4-methylimidazole, 2-heptadecyl glyoxaline are nominated for an operative example of imidazoles. For an operative example of polythiol system hardener, chemical agent including sulfhydryl group of polysulfide rubber having sulfhydryl group is given in pentaerythritol tetrathio glycolate, ester of thioglycolic acid of *1,2-bis(2-mercaptoethyl)ethane*, end. The blocked isocyanate chemical agent that toluene diisocyanate, hexamethylene diisocyanate, isocyanate chemical agent of xylene diisocyanate, isocyanate group are reacted phenol, ethyl alcohol, caprolactam for an operative example of isocyanate system hardener, and it is masked, and it is given.

[0011]

In addition, When adhesive composition 1 of the present invention is assumed composition of aqua type, latency hardener can be used as hardener, it is the ketimine which is reactant with aliphatic polyamine and ketone for latency hardener; The boron trifluoride - amine complex which is chemical agent with amine and boron trifluoride such as n-hexylamine, monoethamine, benzylamine, diethylamine, piperidine, triethylamine, aniline; Derivative of dicyandiamide such as dicyandiamide or o-tolyl biguanide, 5-alpha-2 dimethyl biguanide, alpha, omega - diphenyl biguanide, 5-hydroxy naphthyl -1- biguanide; Acid hydrazide such as succinic acid hydrazide, adipic acid hydrazide, isophthalic acid hydrazide, p-oxybenzoic acid hydrazide, salicylic acid hydrazide, phenylamino propionic acid hydrazide; Diaminomaleonitrile or the derivative; Derivative of melamine of diallyl melamine; Amine imide synthesized by carboxylate and dimethylhydrazine and epoxy compounds; Diaminoethane, hexamethylene diamine, salt with aliphatic dicarboxylic acid such as diamine and *sebacic acid* of piperidine, 2,4,4-trimethyl-2, polyamine and N of 4,7-trihydroxy Frahang, salt with polyhydroxy phenol of 1,3-N'-dimethyl propane diamine, phenylphosphonic acid salt of polyamine, phenylphosphate salt of polyamine; Ester compound by addition reaction with ester compound with sulfonic acid and primary alcohol, monoester of phosphoric acid or diester or the mixture, sulfonic acid and epoxy compounds is given. In addition, Ultraviolet radiation hardener such as aromatic diazonium salt, aromatic sulfonium salt is given, too.

[0012]

As against epoxide resin medium epoxy function, the quantity that it is desirable for rate of equivalent ratio 0.1-1.5, and 0.8-1.2 and quantity are more desirable for blending quantity of the hardener which is used to rigidify composition of the present invention. When hardener exceeds adhesive composition does not stiffen with under equivalent ratio 0.1 as against epoxy function and equivalent ratio 1.5, it is when provided hardening article is fragile.

[0013]

For inorganic filler to use to the present invention, various things can be employed, by way of example only, it is fumed silica, baking silica, precipitated silica, comminution silica, fused silica; Iron oxide, zinc oxide, titanic oxide, barium oxide, magnesium oxide; Calcium carbonate, magnesium carbonate, zinc carbonate; Wax stone clay, kaolin clay, calcined clay; Carbon black is given, in these inorganic filler, the global thing outside is used in homogeneity. It is preferable, Configuration combines a protean thing as one component at least. It is homogeneous, and globe-shaped filler is unfavorable in what cannot hold enough adhesion thickness under high face pressure. However, A globe-shaped thing may be used together with a thing of unsettled mold or an article of flat. These one kind of inorganic filler may use two kinds together alone. As for the inorganic filler to use to the present invention, average particle diameter 20-800 use a thing of  $\mu\text{m}$ , if it is 50-500  $\mu\text{m}$ , it is preferable. When average particle diameter 20 is less than  $\mu\text{m}$ , and provided adhesive composition is applied, and face pressure is hung, and glued connection is done, enough adhesion thickness cannot be held. 800  $\mu\text{m}$ , super, of adhesive composition, hardening thing becomes fragile. Average particle diameter calculates from pursued specific surface from air permeability method. 10-200 part by weight is preferable, and blending quantity of inorganic filler is 50-150 part by weight for 100 epoxy resin part by weight. It is less than ten part by weight, and enough adhesion thickness cannot be held, characteristic of machine of hardness of hardening article of 200 part by weight adhesive composition provided super disturbs expression of thixotropy given to adhesive composition in not excellence and aliphatic acid to be described below or fatty acid ester by surface finishing done calcium carbonate.

[0014]

Calcium carbonate done buttering in aliphatic acid to use or fatty acid ester by the present invention is combined to give thixotropy to adhesive composition of the present invention. When the adhesion is worked on by means of epoxy resin adhesive, till, for this case, a lot of what perpendicular is applied to, and it is bonded to does glued connection after swabbing, it is necessary to make keep enough swabbing thickness. Therefore, According to the present invention, buttering combines done calcium carbonate in aliphatic acid or fatty acid ester, and thixotropy is given to adhesive composition. As aliphatic acid, it is normal chain saturated fatty acid such as lauric acid, myristic acid, palmitic acid, stearic acid, arachic acid, behenic acid, lignoceric acid, cerotic acid, *montan* acid, melissic acid; Unsaturated fatty acid such as Seto lane acid, sorbic acid; Aromatic carboxylic acid such as benzoic acid, phenylacetic acid is given. Above all, palmitic acid and stearic acid are desirable in point of thermostability and thixotropy of buttering. Ester of higher fatty acid more than carbon number 8 is desirable, and, for example, for fatty acid ester, stearic acid stearyl, stearic acid lauryl, palmitic acid stearyl, *paruchimin* acid lauryl, tristearin acid glyceride, tripalmitin acid glyceride are given. Above all, tripalmitin acid glyceride is desirable in point of thermostability and thixotropy of buttering.

[0015]

By way of example only, as the method which buttering makes calcium carbonate in the aliphatic acid or fatty acid ester, aliphatic acid or fatty acid ester is doped in calcium carbonate, method making adsorb aliphatic acid, resin acid or fatty acid ester in the surface of calcium carbonate is given by what kneading, atomization or digestion does. Aliphatic acid or quantity of buttering of fatty acid

ester is 1.0-10 conventional % by weight as against calcium carbonate. Combination quantity of the calcium carbonate which can leave buttering in aliphatic acid or fatty acid ester is 10-200 part by weight as against 100 epoxide resin part by weight, but, preferably it is 50-150 part by weight. Because viscosity becomes too high it is less than ten part by weight, and appropriate thixotropy, activity characteristics are not provided and specific gravity becomes super high 200 part by weight, it is unfavorable.

[0016]

Plasticizer, pigment, color, age resistor, oxidation inhibitor, fire retardant, adhesion grant agent, dispersing agent, solvent may be combined with adhesive composition of the present invention as well as the required component in the area which does not lose object of the invention more.

[0017]

As the plasticizer which can be used to the present invention, it is dioctyl phthalate (DOP) Dibutyl phthalate (DBP) ?G Dioctyl adipate, succinic acid iso decyl; Diethylene glycol dibenzoate plasticizer, pentaerythritol ester; Butyl oleate, methyl acetyl ricinolate; Tricresyl phosphate, trioctyl phosphate; Adipic acid propylene glycol polyester, adipic acid butylene glycol polyester are used. These plasticizer mixes more than two kinds alone, and it may employ.

[0018]

In the color which can be used to the present invention, there are inorganic pigment and organic pigment, for inorganic pigment, titanium dioxide, zinc oxide, permanent blue, red ocher, lithopone, lead, cadmium, iron, cobalt, aluminium, hydrochloride, sulfate can be given. Azo pigment, copper phthalocyanine color are nominated for the organic pigment which can be used to the present invention.

[0019]

Compound of hindered phenol system is nominated for the age resistor which can be used to the present invention. As the oxidation inhibitor which can be used to the present invention, it is butyl hydroxy toluene (BHT) Butylhydroxyanisol (BHA) *to* can be given. For the fire retardant which can be used to the present invention, chloroalkyl phosphate, dimethyl methyl phosphonate, bromine / phosphorus compound, ammonium polyphosphate, neopenchirubromaidoporieteru, bromination polyether are given. For the adhesion grant agent which can be used to the present invention, terpene resin, phenol resin, *terupenfuenoru* resin, rosin resin, xylene resin are given.

[0020]

Adhesive composition of the present invention assumes epoxy resin and other additive the main agent side, hardener and other additive can be done with adhesive composition of hardener side and two fluid pattern which did to a master. In addition, It can employ as adhesive composition of one aqua mold of moisture curing type by means of potential hardener. Production method of adhesive composition of the present invention is not limited in particular, but, preferably evacuation uses agitation apparatus of blending mixer below, and each component is kneaded enough. it is scattered in uniformity, and it had better be done with composition. If it is 2 liquid type, main agent and hardener are saved in another container, if it is mixed in application, and it employs, it is preferable.

[0021]

A thixotropy grant agent is combined with epoxy resin adhesive to be able to get swabbing *atsui* when perpendicular is applied to like statement above. However, It is easy to drift, and high epoxy resin adhesive of thixotropy is hard to hold adhesion thickness under high pressure. On the other hand, When filler is combined with epoxy resin adhesive, intermolecular force bringing thixotropy is disturbed by epoxy resin, when thixotropy does with high epoxy resin adhesive in general to show a tendency, it is active. and what is combined do not do filler. With the present invention, Inorganic

filler having average particle diameter of the particular area positively is combined. Even if adhesive composition of the present invention hangs face pressure in adhesion face high without swabbing rear becoming dull to own thixotropy by taking the assembling, adhesive composition can be held between inorganic filler to be able to keep the void which is suitable for adhesion interface by protean inorganic filler combined with adhesive composition, adhesion thickness to be enough for adhesion face can be held. When, for example, application by means of precast concrete makes highway face and underground multi-purpose duct of overpass, lateral by means of precast concrete of cull baht box, at a minimum, thickness of 50  $\mu\text{m}$  is desirable for adhesion thickness to get enough adhesive strength, but, this adhesion thickness can be found enough by combining inorganic filler having average particle diameter of specify field in adhesive composition of the present invention. In addition, Adhesive composition of the present invention seals between precast concrete in is held enough by adhesion interface, and stiffening, still water between precast concrete, effect of water proof are high.

[0022]

#### [EXAMPLE]

As follows, The present invention is explained by embodiment more concretely. (example 1 to 5, comparative example 1-4) compound was combined in blending shown in table 1, and adhesive composition was got. It measured, and, about provided adhesive composition, thixotropy, adhesive strength, adhesive thickness were evaluated.

[0023]

[TABLE 1]

表 1

	実 施 例					比 較 例			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
エポキシ樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100	100
硬化剤	24	24	24	24	24	24	24	24	24
無機充填剤 A	70	70	50	70	70	70	70	70	
無機充填剤 B	30	70	150						70
無機充填剤 C				70					
無機充填剤 D					70				
無機充填剤 E						30			
無機充填剤 F							150		
無機充填剤 G								70	70
グレ最小厚さ (mm)	1.0	0.8	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9	0.8	0.1
4点曲げ試験									
圧縮力(500gf/cm <sup>2</sup> )[N/mm <sup>2</sup> ]	7.9	8.5	8.8	7.8	7.9	7.1	9.5	7.8	7.8
圧縮力(200kgf/cm <sup>2</sup> )[N/mm <sup>2</sup> ]	6.5	7.9	8.6	7.4	6.5	1.5	2.0	1.5	6.5
接着剤厚み (μm)	50	80	100	50	50	0	10	0	20

表中、化合物の単位は重量部である。

[0024]

Each component> epoxy resin in <list: Hardener made in YD-128, Tohto Kasei company: Inorganic filler A made by *epikyua* H 3, *yuka* SHELL: Inorganic filler B made in buttering sedimentary calcium



carbonate, cull F in 200 less than one average particle diameter  $\mu\text{m}$ , Maruo Calcium company: Inorganic filler C made in heavy calcium carbonate, 250 average particle diameter  $\mu\text{m}$  I *ju* charcoal, Maruo Calcium company: Inorganic filler D made in heavy calcium carbonate, 20 average particle diameter  $\mu\text{m}$  R *ju* charcoal, Maruo Calcium company: Inorganic filler E made in heavy calcium carbonate, 70 average particle diameter  $\mu\text{m}$  KCN100, Maruo Calcium company: Glass bead, 150 grain diameter  $\mu\text{m}$  inorganic filler F: Inorganic filler G made in heavy calcium carbonate, 6.3 average particle diameter  $\mu\text{m}$  super S, Maruo Calcium company: It is made in heavy calcium carbonate, 2.2 average particle diameter  $\mu\text{m}$  super 1500, Maruo Calcium company [0025]

Adhesive composition provided in embodiment, a comparative example in the < *dare* minimum thickness (thixotropy) > whole top of smooth plastic sheet and plate (acryl board) of 150\*150mm that applied remover beforehand is applied to thickness 1mm so that it is, swabbing face is done to a plumb promptly, till adhesive stiffens in ordinary state, settling is done. After hardening, adhesive caliper measures thickness of the smallest division in micrometer prescribed in JISB7502. Cement mortar of < 4 points bend test (adhesive strength) > 40\*40\*80mm size (water cement ratio:) 65%, sand cement quantitative ratio: 2, sand: An I S O sand blending) piece is used. Longitudinal end surfaces of cement mortar single two slices are done with adhesion side, adhesive composition provided in embodiment, a comparative example is used, and it is bonded, compression jig is used in 500gf/cm<sup>2</sup>, 200kgf/cm<sup>2</sup> *no oshitei* force, and it *oshiteisuru* for moment. The adhesive which appeared is raked with a spatula, and *hami* is taken, it is taken good care of in 20 degrees Celsius \*55% RH for one week. As specimen, method as claimed in JISA6024 is based on, and a *sai* load does provided cement mortar single inosculation article at the rate of 2mm/min, and four points of bending test is done, maximum load is demanded, adhesive strength is calculated. Adhesive strength calculates by the next equation.  $F = 120 P/bh^2$  F: Adhesive strength

[N/mm<sup>2</sup>]

P: Maximum load

[N]

b: Amplitude of specimen (=40)

[mm]

) h: Elevation of specimen (=40)

[mm]

) *oshitei* power, 200kgf/cm<sup>2</sup> *no case*, adhesive strength 6

[N/mm<sup>2</sup>]

It is preferable as things mentioned above. Adhesion section of the specimen which broke four points of specimen which it is pushed with < adhesive caliper > 200kg f/cm<sup>2</sup> *no oshitei* power, and was provided after examination in bending test is cut, it is observed in microscope, and it measures. If adhesive caliper 50 is more than  $\mu\text{m}$  with 200kgf/cm<sup>2</sup> *no oshitei* power, it is preferable.

[0026]

#### [EFFECT OF THE INVENTION]

Even if adhesive composition of the present invention submits high face pressure in spite of being durability in thixotropy, adhesion can hold the adhesion thickness that is requirement without escaping from adhesion face. As a result, When face pressure can be raked, and glued connection is ground, adhesive property ability can be held. Therefore, By way of example only, a method of

construction adhesive composition of the present invention hangs high face pressure, and to adhesively bond, glued connection does precast concrete of cull baht box, it can be used in optimum in methods of construction to oshiteisuru in PC steel bar or piano wire.